

A5

BREVET D'INVENTION *

(21)

N° 73 28360

(54) Procédé et dispositif pour améliorer le fonctionnement hygiénique des installations de chauffage à gaz et notamment des appareils à usage domestique.

(51) Classification internationale (Int. Cl.²). F 23 J 11/00, 15/00; F 24 C 3/00.

(22) Date de dépôt 2 août 1973, à 15 h 20 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(47) Date de la mise à la disposition du public du brevet B.O.P.I. — «Listes» n. 9 du 28-2-1975.

(71) Déposant : Société dite : ANTARGAZ, SOCIÉTÉ ANONYME DE DISTRIBUTION DE GAZ LIQUIDES DE PÉTROLE, résidant en France.

(72) Invention de : Daniel Bouvier.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Kessler, 14, rue de Londres, Paris (9).

* La présente publication n'a pas été précédée d'une publication de la demande correspondante.

La présente invention concerne les installations de chauffage à gaz.

Plus particulièrement, elle concerne les installations destinées à être utilisées dans des locaux à usage d'habitation et dans lesquels le renouvellement de l'air s'effectue par des voies classiques, sans système de prise d'air à l'extérieur.

5 Par voies classiques, on entend :

- soit les interstices existant naturellement au niveau des ouvertures (fenêtres, portes, etc ...)

- soit les gaines d'aération établies dans les locaux modernes.

10 On sait que les installations de chauffage fonctionnant au gaz comportent un brûleur alimenté par un mélange de gaz et d'air, ledit brûleur émettant un rayonnement et des gaz brûlés contenant notamment du gaz carbonique et de l'oxyde de carbone.

15 Ce type d'installation doit répondre à des normes d'hygiène permettant son installation sans danger dans des locaux ne présentant pas de système d'aération forcée.

C'est le rapport oxyde de carbone/gaz carbonique qui constitue le critère de fonctionnement hygiénique de ce type d'installation.

20 La présente invention concerne, en premier lieu, un procédé permettant d'obtenir pour une installation de ce type un fonctionnement hygiénique amélioré par rapport aux installations connues.

Selon ce procédé :

25 - on achemine les gaz brûlés depuis le brûleur jusqu'à un orifice d'évacuation en atmosphère ambiante, ledit orifice étant écarté du brûleur et la circulation des gaz brûlés étant telle qu'on empêche tout contact de ceux-ci avec l'atmosphère ambiante.

- on introduit simultanément une veine d'air frais, puisée dans le milieu ambiant, dans une zone du parcours des gaz brûlés située entre le brûleur et l'orifice d'évacuation ;

30 - on réalise dans ladite zone le mélange des gaz brûlés avec la veine d'air frais et

- on fait s'évacuer, par l'orifice d'évacuation, la masse des gaz brûlés dilués dans la veine d'air frais.

35 On s'est aperçu, en mettant en oeuvre ce procédé que, de façon surprenante, le rapport CO/CO^2 mesuré au niveau de l'orifice d'évacuation était excellent et bien inférieur à celui que l'on constate avec des appareils

classiques ayant le même usage.

On pense pouvoir expliquer ce phénomène de la façon suivante :

- en premier lieu, le fait d'obliger les gaz brûlés à parcourir une certaine distance avant d'être évacués à l'extérieur permet une combustion plus complète
5 des produits qu'ils contiennent ;

- en second lieu, l'introduction dans la veine de gaz brûlés d'une veine d'air frais réalise, avant l'évacuation dans l'atmosphère ambiante, une dilution importante des produits de la combustion qui, par conséquent, évite la pollution du milieu ambiant.

10 L'invention concerne également un appareil de chauffage fonctionnant au gaz et permettant de mettre en oeuvre le procédé ci-dessus, cet appareil comportant un bâti dans lequel est monté un brûleur alimenté en gaz et présentant une canalisation prolongeant le brûleur et destinée à l'acheminement de la veine de gaz brûlés, cette canalisation s'ouvrant à l'extérieur par un orifice
15 d'évacuation écarté du brûleur ; des moyens pour prélever dans l'atmosphère ambiante une veine d'air frais et pour l'introduire dans la canalisation des gaz brûlés en une zone située entre le brûleur et l'orifice d'évacuation ; et des moyens pour assurer un mélange des veines de gaz brûlés et d'air frais dans la-dite zone.

20 L'appareil selon l'invention présente avantageusement au moins une canalisation pour l'acheminement de l'air frais, cette canalisation longeant sensiblement la canalisation des gaz brûlés, et ces deux canalisations communiquent l'une avec l'autre dans une chambre de mélange commune qui s'ouvre directement dans le milieu ambiant par un orifice d'évacuation. De préférence,
25 l'appareil selon l'invention sera équipé d'un dispositif qui communiquera à la veine d'air frais une vitesse de déplacement supérieure ou au moins égale à la vitesse de déplacement de la veine des gaz brûlés, ce dispositif pouvant être constitué par un ventilateur disposé dans la canalisation d'air frais.

Selon une disposition préférée, les canalisations de gaz brûlés et d'air
30 fraissent disposées verticalement dans le bâti, le brûleur et le ventilateur se trouvant à la base du bâti tandis que l'orifice d'évacuation est situé à la partie supérieure. Naturellement, l'appareil présentera, en plus de l'orifice d'évacuation, au moins un orifice d'entrée d'air ambiant pour alimenter la canalisation d'air frais et le brûleur.

35 Une adaptation particulièrement intéressante du procédé et du dispositif

ci-dessus concerne la réalisation d'un appareil de chauffage à usage domestique et autonome dont le bâti présente un compartiment destiné à recevoir une bouteille de gaz. Dans ce cas, les canalisations de gaz brûlés et d'air frais sont disposées à l'avant de l'appareil et, selon une disposition avantageuse, la canalisation d'air frais sera interposée entre le compartiment de la bouteille et la canalisation de gaz brûlés où se trouve le brûleur. Ainsi réalise-t-on de façon très simple, une isolation thermique de la bouteille, ce qui élimine un certain nombre de risques d'accidents.

De plus, l'appareil selon l'invention permettra d'éviter absolument tout risque de brûlure ou d'incendie dans la mesure où la flamme du brûleur ne se trouve pas découverte. En effet, l'appareil présentera un capotage dont la face avant masquera le brûleur et constituera une des parois de la canalisation des gaz brûlés.

On pourra, au besoin, réaliser encore une meilleure protection de l'utilisateur en prévoyant, sur la face frontale du bâti, une seconde canalisation d'air frais isolant totalement la canalisation de gaz brûlés du milieu extérieur. Il suffira, dans ce cas, de prévoir un capotage à double paroi frontale.

En résumé, l'appareil selon l'invention fonctionne par soufflage d'air chaud et non plus par échauffement du milieu ambiant par rayonnement direct, comme cela est le cas pour les appareils classiques.

Afin de rendre l'appareil selon l'invention tout à fait fiable et éviter des incidents dus à l'inattention ou à des erreurs des utilisateurs, on a prévu une série de sécurités interrompant automatiquement le fonctionnement de l'appareil dès que se produit une défaillance. Le risque le plus important avec le type d'appareil selon l'invention réside dans une élévation de la température de l'appareil due à une absence de circulation de la veine d'air frais. Ainsi, par exemple, il était important de faire en sorte que l'orifice d'évacuation soit toujours maintenu dégagé ; en effet, il est tentant pour un utilisateur de placer par exemple un linge humide devant l'orifice afin d'obtenir son séchage rapide. Dans ce cas, naturellement, il ne peut plus y avoir fonctionnement convenable de l'appareil par manque de circulation de l'air frais et il existe donc un risque important d'augmentation de la température de l'appareil.

On peut donc prévoir, pour ce type d'incidents, deux catégories de sécurités qui pourront être utilisées soit simultanément, soit indépendamment l'une de l'autre.

Il s'agit, en premier lieu, d'une sécurité thermique, constituée par un fusible, une thermistance ou une bilame associée à l'interrupteur, ce type de sécurité interrompant l'alimentation en gaz du brûleur dès qu'il est excité. Toutefois, l'inconvénient de ce type de sécurité réside dans le fait qu'il réagit
5 à une augmentation de température et donc après un certain temps de mauvais fonctionnement de l'appareil.

C'est pourquoi on pourra préférer la deuxième catégorie de sécurité qui est constituée par un détecteur de circulation de la veine d'air frais qui sera associé au dispositif de commande du brûleur, l'absence de toute circulation d'air frais
10 commandant la fermeture de l'alimentation en gaz. Cette sécurité a l'intérêt d'avoir un temps de réponse pratiquement nul, ce qui permet à l'utilisateur de réagir immédiatement en cas de défaillance.

De toute façon, quel que soit le système de sécurité employé, dans le cas où le dispositif de commande du brûleur est constitué par une électro-vanne, ce
15 système sera accouplé à un interrupteur relié à l'électro-vanne.

Dans le cas où l'on utilise une sécurité sensible à la présence d'une veine d'air frais, on pourra utiliser un détecteur, constitué par une palette mobile interposée sur le parcours de la veine d'air frais, ladite palette servant de lame de contact mobile pour l'interrupteur auquel elle est associée.

20 Un autre type de détecteur pourrait être constitué par un système dérivant une partie de la veine d'air frais à l'intérieur d'une chambre d'un détecteur sensible à la pression ou à la dépression créée par la présence ou l'absence d'une circulation d'air frais, ce dispositif étant également associé à l'interrupteur commandant l'électro-vanne.

25 Enfin, comme dans tous les appareils comportant un brûleur fonctionnant au gaz et comportant une veilleuse, il convient de prévoir une sécurité de fonctionnement de la veilleuse qui, dans le cadre de la présente invention, sera constituée par un détecteur de présence de flamme connecté au dispositif d'alimentation en gaz et commandant la fermeture de ce dernier en l'absence de
30 flamme à la veilleuse.

Selon une caractéristique de l'invention, le détecteur de circulation d'air frais et le détecteur de présence de flamme à la veilleuse sont avantageusement montés en série sur un même circuit électrique relié à l'électro-vanne.

On décrira à présent, à titre d'exemple non limitatif, une forme de
35 réalisation préférée de l'invention en référence aux dessins annexés dans lesquels:

- la figure 1 est une vue en perspective de l'ensemble d'un appareil réalisé selon l'invention ;

- la figure 2 est une vue en perspective à plus grande échelle de la partie frontale de l'appareil après enlèvement du capotage ;

5 - la figure 3 est une coupe verticale de l'appareil selon la figure 1

- et la figure 4 représente le schéma de l'installation électrique reliant les sécurités de fonctionnement de l'appareil.

Aux dessins, on a désigné de façon générale en 1 le bâti de l'appareil constitué, par exemple, par un assemblage de tôles pliées formant deux com-
10 partiments désignés, de façon générale, en 2 et 3 qui sont fixés l'un à l'autre par leurs parois verticales 4 et 5 (voir figure 3).

Le compartiment 2 est destiné à recevoir une bouteille de gaz B, tandis que le compartiment 3, que l'on appellera compartiment frontal, contient l'ensemble du mécanisme permettant le fonctionnement de l'appareil. Le bâti
15 est avantageusement monté sur des roulettes 6 permettant son déplacement sur le sol.

Un capotage 7 est destiné à s'emboîter sur le compartiment frontal 3 ainsi que sur une partie adjacente du compartiment 2. Ce capotage présente une paroi avant 8 s'étendant sur toute la hauteur de l'appareil et munie à sa partie supé-
20 rieure d'une ouverture 9 communiquant avec l'intérieur du compartiment 3. Le plateau supérieur du capotage comporte, en outre, un orifice 10 permettant d'atteindre un bouton de commande de l'appareil que l'on décrira plus loin et qui se trouve placé dans le compartiment 3.

Comme on le voit particulièrement aux figures 2 et 3, le compartiment
25 frontal 3 est divisé dans le sens de la hauteur par une plaque 11 qui peut être, comme dans l'exemple représenté, légèrement inclinée de bas en haut vers l'avant.

A l'avant de cette plaque 11 se trouve un brûleur constitué par une rampe classique 12 fixée aux parois du compartiment 3 et alimenté en gaz par un
30 injecteur 13 placé dans une embouchure 14 du brûleur qui permet l'introduction simultanée du gaz et de l'air primaire.

L'injecteur 13 est monté sur un support 15 fixé à l'extérieur d'une paroi latérale 16 du compartiment 3 et il reçoit le gaz par un tuyau 17 branché sur un boîtier 18 dans lequel se trouve une électro-vanne de distribution que l'on
35 décrira en détail plus loin en référence à la figure 4.

Le boîtier 18 est raccordé à la bouteille B par un tuyau 19 branché sur un détendeur 20 de type classique qui équipe la bouteille. Le support 15 présente également une veilleuse 21 alimentée en gaz par un tuyau 22 branché également sur le boîtier 18.

5 Dans la paroi 16 est fixé un tube d'onde 23 dont une extrémité avoisine la veilleuse 21 et l'autre extrémité est adjacente au brûleur 12. Ce tube d'onde permet, lorsqu'on alimente en gaz le brûleur, d'allumer celui-ci par transmission de la flamme de la veilleuse au brûleur.

Pour l'allumage de la veilleuse, on a prévu dans l'exemple représenté un
10 allumeur piézo-électrique 24 relié par un conducteur 24' à une électrode 25 montée sur le support 15 et avoisinant la veilleuse 21, laquelle constitue la deuxième électrode de l'allumeur. Une sécurité sensible à la présence d'une flamme à la veilleuse est également prévue et est constituée par un thermocouple 26 relié au boîtier par un conducteur 27.

15 Dans le boîtier 18 se trouve le système de commande d'alimentation en gaz du brûleur qui est représenté schématiquement à la figure 4 et qui comporte un piston 28 représentant, à son extrémité libre, un bouton-poussoir 29 faisant saillie hors du boîtier 18, ce piston pouvant coulisser dans une chambre cylindrique présentant un orifice d'arrivée du gaz 30 et deux orifices de départ de
20 gaz respectivement 31 et 32.

Le piston 28 est associé à une électro-vanne 33 dont la tige 34 est maintenue, en état de non-excitation, dans une position telle que la tête de piston 35 est en retrait par rapport à l'orifice d'arrivée 30 de gaz. Dans cette position d'électro-vanne non excitée, l'orifice de gaz 30 communique directement avec
25 la sortie de gaz 31 en direction de la veilleuse qui est donc alimentée constamment en gaz. L'électro-vanne étant, comme on le dira plus loin, reliée au thermocouple 26, en cas de disparition de la flamme à la veilleuse le thermocouple excite l'électro-vanne qui libère son piston 34 lequel, sous l'action d'un ressort 36, se déplace pour venir en appui sur un siège 37 de telle façon que la
30 tête 35 du piston 34 interrompt la communication entre les orifices 30 et 31 ; par suite, la veilleuse n'est plus alimentée en gaz.

On notera que le piston 28, quant à lui, est en appui par son extrémité inférieure 38 contre la tête 35 du piston 34 et qu'il présente une collerette 39 sollicitée en appui contre un siège 40 par un ressort 41. Dans cette position
35 normale, la collerette 39 empêche le gaz affluant par l'orifice 30 de circuler en

direction de l'orifice de sortie 32, ce qui ne permet pas l'alimentation du brûleur 12. Naturellement, lorsque le brûleur doit être alimenté, l'utilisateur actionne le bouton-poussoir 29 de façon à permettre la communication des orifices 30 et 32. Ceci peut-être réalisé notamment par tout système approprié permettant un soulèvement du piston 28.

Par ailleurs, entre la cloison 11 et la paroi arrière 5 du compartiment 3 se trouve ménagée une canalisation 42 destinée à une circulation d'air frais puisé à l'extérieur de l'appareil.

Dans la partie inférieure de cette canalisation et sous le brûleur 12 se trouve un ventilateur 43 constitué, de façon classique, par un arbre muni de lames radiales, ce ventilateur étant entraîné par un moteur 44 dont le fonctionnement est commandé par un interrupteur manuel 45 que peut manoeuvrer l'utilisateur.

Lorsque le ventilateur fonctionne, l'air frais est aspiré à la partie inférieure du bâti selon les flèches F_1 et est guidé entre les parois 11 et 5 pour déboucher au-dessus de la plaque 11. L'air chaud provenant du brûleur est, quant à lui, guidé dans le sens des flèches F_2 entre la paroi 11 et la paroi frontale du capotage 7.

On notera qu'avantageusement, afin d'obtenir dans la zone Z (figure 3) un mélange convenable des gaz brûlés et de l'air frais, on aura intérêt à réaliser une turbulence des gaz chauds qui pourra être obtenue par la prévision de rebords 46 à la partie supérieure de la plaque 11 et 47 à la base de l'ouverture 9 pratiquée dans la paroi 8 du capotage, ces rebords s'étendant en sens inverse à l'intérieur de la canalisation 48 dans laquelle circulent les gaz chauds. Naturellement, le rebord 47 se trouvera à un niveau supérieur au rebord 46, comme cela est particulièrement visible à la figure 3.

Pour compléter l'isolation de l'appareil, on pourra constituer avantageusement le capotage 7 de façon à ce qu'il présente une double paroi frontale, à savoir une paroi 8 externe et une paroi 49 interne, ces deux parois étant écartées pour permettre une circulation d'air frais dérivée de la canalisation 42 au niveau du ventilateur 43. A cet effet, un passage 50 pourra faire communiquer l'intervalle entre les parois 8 et 49 avec la canalisation 42. La paroi 49 sera de préférence interrompue avant d'atteindre le rebord 47 de façon que l'air frais puisse passer dans la zone Z.

On notera enfin qu'à l'intérieur de la canalisation 42 de circulation

d'air frais est monté, sur un support 51, un détecteur de présence de la veine d'air frais qui est constitué par une palette 52 mobile verticalement et maintenue soulevée par le courant d'air. Le support 51 comporte un interrupteur qui est fermé en position soulevée de la palette et s'ouvre lorsque la palette retombe sur un plot mobile 53.

Comme on pourra le voir plus particulièrement en référence à la figure 4, l'interrupteur 51 est branché d'une part par un conducteur 54 à une borne 55 de l'électro-vanne 33, et d'autre part par un conducteur 56 à l'autre borne 57 de l'électro-vanne. En série avec l'interrupteur 51, le thermo-couple 26 est

De la sorte, en fonctionnement normal, représenté à la figure 4, le circuit électrique est fermé et l'électro-vanne se trouve excitée ce qui maintient la tête du piston 34 dans la position représentée à la figure 4.

Dès que soit le thermo-couple 26, soit l'interrupteur 51, ouvrent le circuit, l'électro-vanne cesse d'être excitée et libère son piston 34 qui interrompt l'alimentation en gaz à la fois de la veilleuse et du brûleur.

L'invention ayant maintenant été exposée et son intérêt justifié sur un exemple détaillé, la demanderesse s'en réserve l'exclusivité pendant toute la durée du brevet, sans limitation autre que celle des termes des revendications ci-après.

REVENDICATIONS

1. Procédé pour obtenir dans une installation de chauffage fonctionnant au gaz une émission réduite d'oxyde de carbone et d'imbrûlés, caractérisé en ce que :

- 5 - on achemine les gaz brûlés depuis le brûleur jusqu'à un orifice d'évacuation écarté du brûleur en empêchant tout contact des gaz brûlés avec l'atmosphère ambiante ;
- on introduit simultanément une veine d'air frais puisée dans le milieu ambiant dans une zone du parcours des gaz brûlés située entre le brûleur et
- 10 l'orifice d'évacuation ;
- on réalise dans ladite zone le mélange des gaz brûlés avec la veine d'air frais
- et on fait s'évacuer par l'orifice d'évacuation la masse de gaz brûlés diluée dans la veine d'air frais.

15 2. Appareil de chauffage fonctionnant au gaz comportant un bâti dans lequel est monté un brûleur alimenté en gaz, ledit appareil permettant la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1 et étant caractérisé en ce qu'il présente :

- une canalisation prolongeant le brûleur et destinée à l'acheminement de
- 20 la veine des gaz brûlés, ladite canalisation s'ouvrant à l'extérieur par un orifice d'évacuation écartée du brûleur ;
- des moyens pour prélever dans l'atmosphère ambiante une veine d'air frais et pour l'introduire dans la canalisation des gaz brûlés en une zone située entre le brûleur et l'orifice d'évacuation
- 25 - et des moyens pour assurer un mélange des veines de gaz brûlés et d'air frais dans ladite zone.

3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il présente au moins une canalisation pour l'acheminement de l'air frais, cette canalisation longeant sensiblement la canalisation des gaz brûlés.

30 4. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que les canalisations d'air frais et de gaz brûlés communiquent l'une avec l'autre dans une chambre de mélange commune qui s'ouvre à l'extérieur par un orifice d'évacuation.

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications 2, 3 ou 4, caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif communiquant à la veine d'air frais une

35 vitesse de déplacement supérieure ou égale à la vitesse de déplacement de

la veine des gaz brûlés.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit dispositif est constitué par un ventilateur disposé dans la canalisation d'air frais.

5 7. Appareil selon l'une quelconque des revendications 2, 3, 4, 5 ou 6, caractérisé en ce que les canalisations de gaz brûlés et d'air frais sont disposées verticalement dans le bâti, le brûleur et le ventilateur se trouvant à la base du bâti, tandis que l'orifice d'évacuation est situé à la partie supérieure.

8. Appareil selon l'une quelconque des revendications 2, 3, 4, 5, 6 ou 7, caractérisé en ce que le bâti présente, en plus de l'orifice d'évacuation, une
10 entrée d'air pour la canalisation d'air frais et pour le brûleur.

9. Appareil de chauffage selon la revendication 2 constituant un appareil de chauffage domestique autonome dont le bâti présente un compartiment destiné à recevoir une bouteille de gaz, caractérisé en ce que la canalisation d'air frais est interposée entre le compartiment de la bouteille et la canalisation de
15 gaz brûlés où se trouve le brûleur.

10. Appareil selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il présente sur la face frontale du bâti une seconde canalisation d'air frais qui isole la canalisation de gaz brûlés du milieu extérieur.

11. Appareil de chauffage selon la revendication 2 comportant un dispositif
20 d'alimentation en gaz du brûleur, caractérisé en ce que ledit appareil présente un système de sécurité comportant un détecteur de circulation d'une veine d'air frais associé au dispositif de commande, l'absence de circulation de la veine d'air frais commandant la fermeture de l'alimentation en gaz du brûleur.

12. Appareil selon la revendication 11 dans lequel le dispositif de commande
25 est constitué par une électro-vanne, caractérisé en ce que le détecteur de circulation d'air frais est accouplé à un interrupteur relié à l'électro-vanne.

13. Appareil selon les revendications 11 et 12 prises ensemble, caractérisé en ce que le détecteur est constitué par une palette mobile interposée sur le parcours de la veine d'air frais, ladite palette servant de lame de contact
30 mobile pour l'interrupteur auquel elle est associée.

14. Appareil de chauffage selon les revendications 2 et 11 prises ensemble comportant une veilleuse alimentée en gaz par le dispositif d'alimentation en gaz du brûleur, caractérisé en ce que à cette veilleuse est associé un détecteur de présence de flamme connecté au dispositif d'alimentation et qui commande
35 la fermeture de ce dernier en l'absence de flamme à la veilleuse.

15. Appareil selon les revendications 11 et 14 prises ensemble, caractérisé en ce que le détecteur de circulation d'air frais et le détecteur de présence de flamme à la veilleuse sont montés en série sur un même circuit électrique relié à l'électro-vanne.

FIG. 2

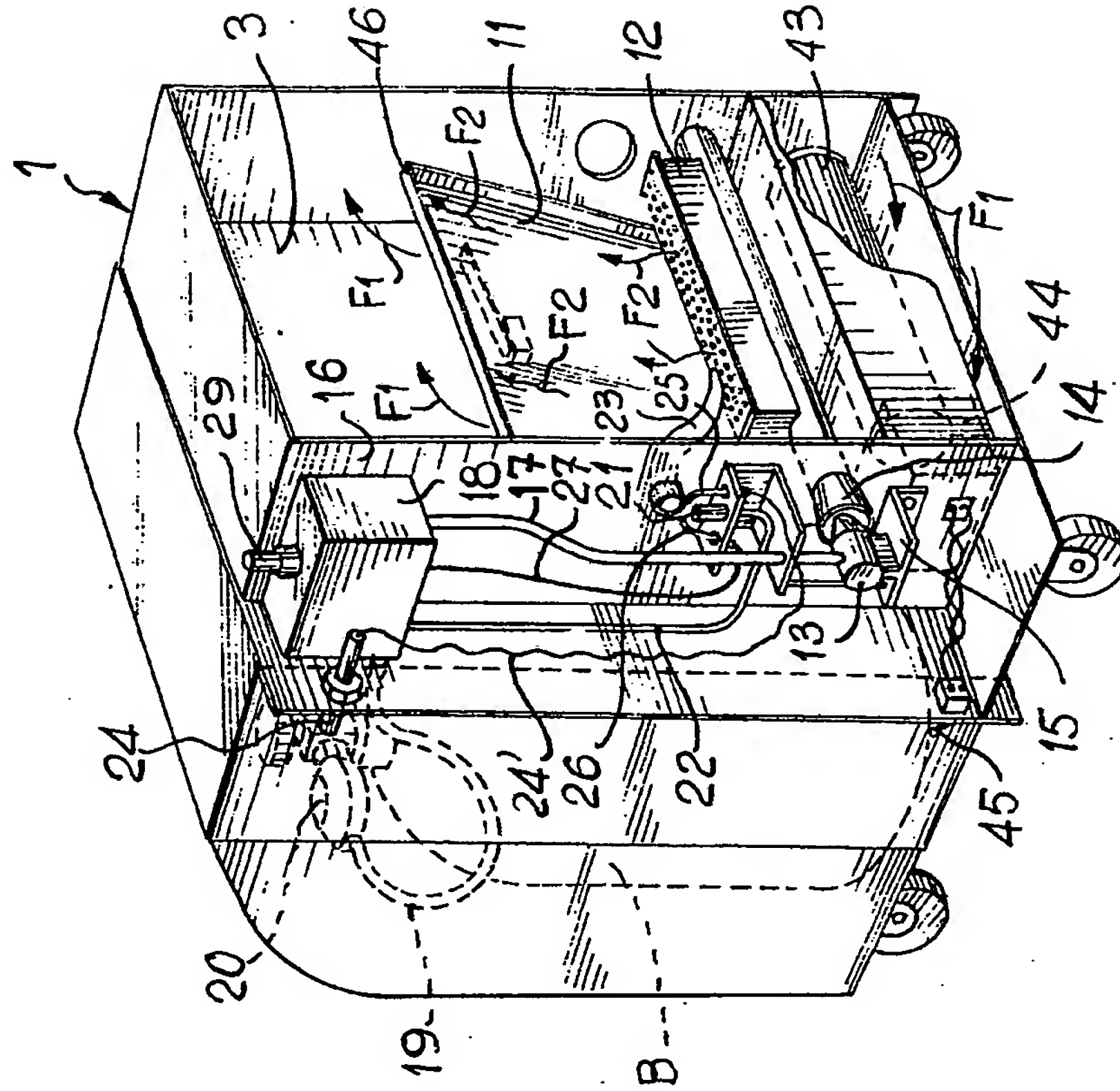


FIG. 1

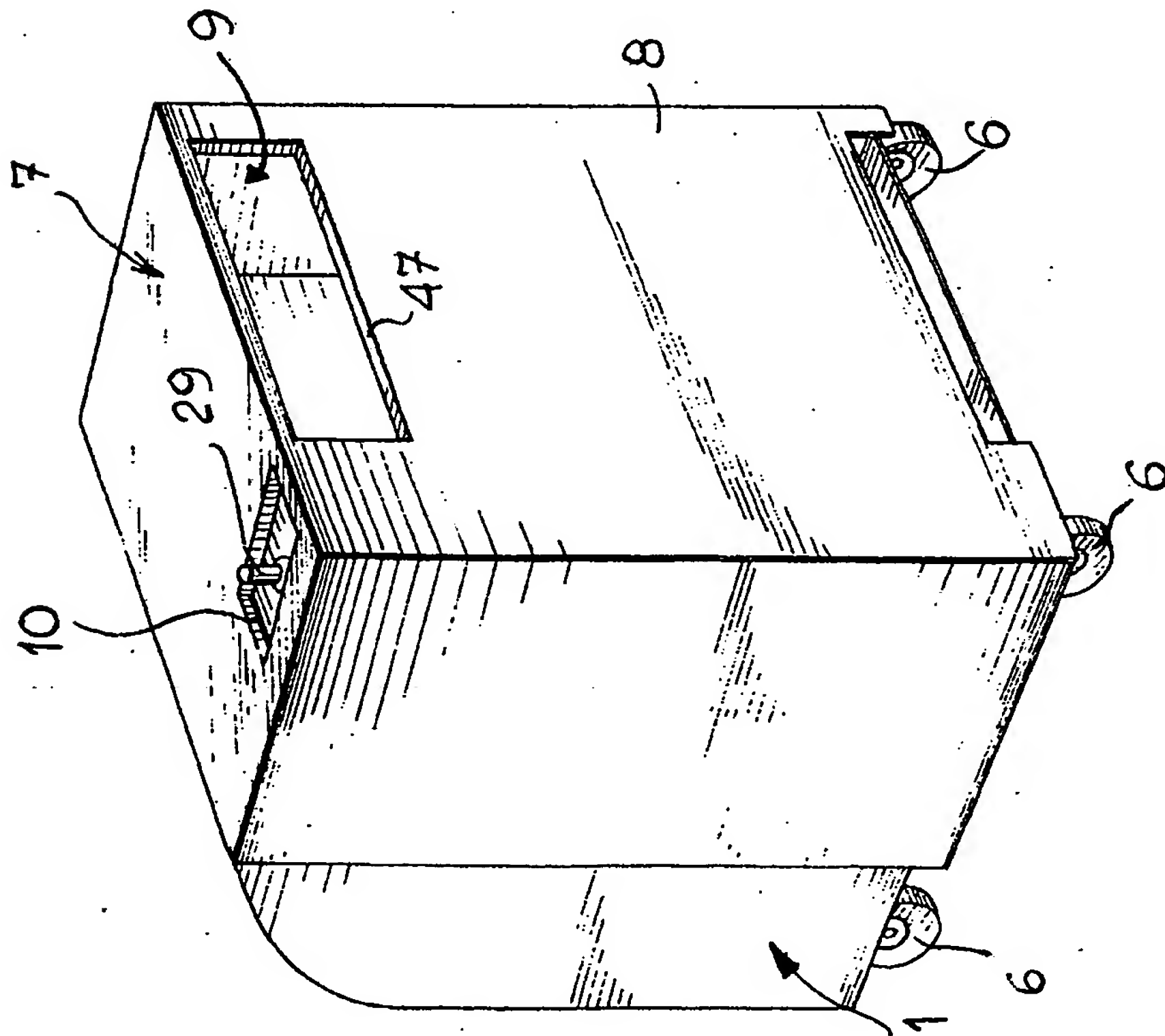


FIG. 3

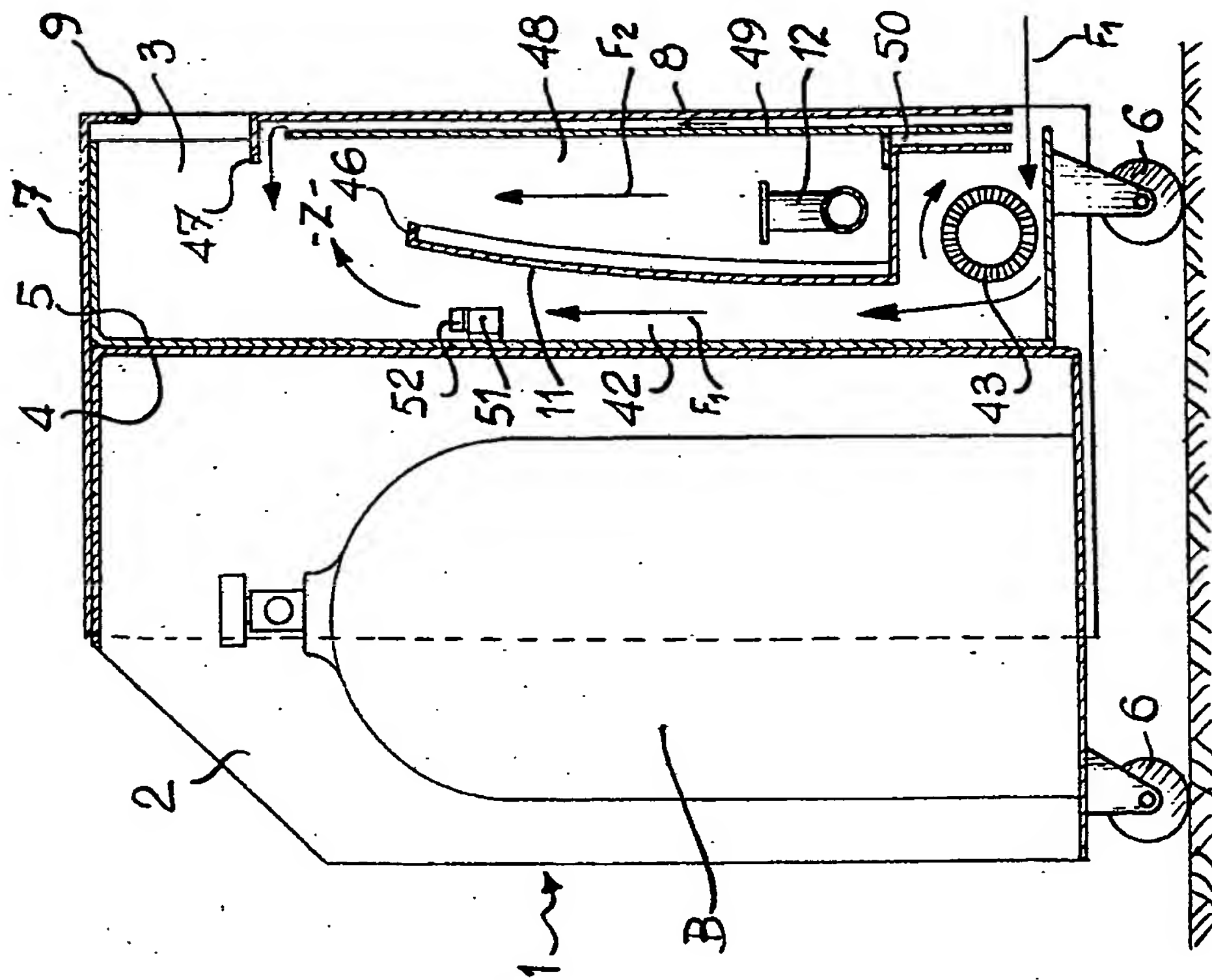
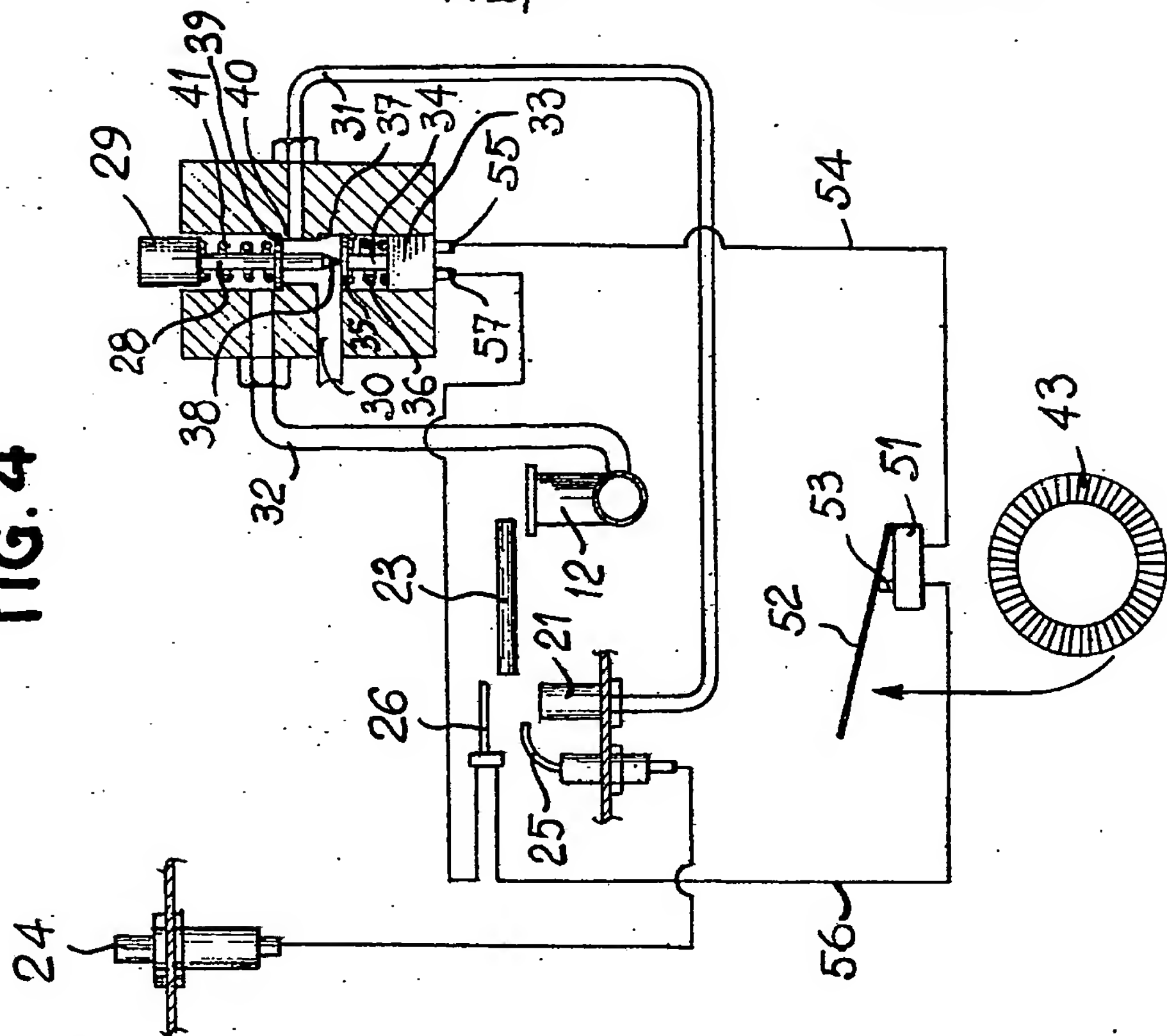


FIG. 4



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.